Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität Würzburg
Kommissarischer Direktor: Professor Dr. med. P. Polzien

KORRELATION VON KORONAROGRAMM UND BELASTUNGS–EKG BEI EINEM AUSGEWÄHLTEN KRANKENGUT DER MEDIZINISCHEN POLIKLINIK DER UNIVERSITÄT WÜRZBURG

INAUGURAL – DISSERTATION

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Marwan Hasiba

aus Nablus

1982

Würzburg, den 12. November 1981

Aus der Medizinischen Poliklinik der Universität Würzburg
Kommissarischer Direktor: Professor Dr. med. P. Polzien

KORRELATION VON KORONAROGRAMM UND BELASTUNGS–EKG BEI EINEM AUSGEWÄHLTEN KRANKENGUT DER MEDIZINISCHEN POLIKLINIK DER UNIVERSITÄT WÜRZBURG

INAUGURAL – DISSERTATION

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Marwan Hasiba

aus Nablus

Würzburg, den 12. November 1981

Referent: Professor Dr. med. J. Walter

Korreferent: Professor Dr. med. H. Franke

Dekan: Professor Dr. med. K.-A. Bushe

Tag der mündlichen Prüfung: 17.2.1982

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg

Meiner lieben Ehefrau Irene

und meinen Kindern

gewidmet

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543526_0055

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A. Einleitung 1

B. Fragestellung der eigenen Arbeit 2

C. Methodik 3

I. Angiographie 3

1. Bedeutung der Koronarangiographie 3
2. a) Indikationen 4
   b) Komplikationen 4
   c) Kontraindikationen 5
3. Befundschema für koronarangiographische Befunde 5

II. Belastungs-EKG 6

1 Bedeutung der EKG-Belastung 6
2. Indikationen 7
3. Kontraindikationen 7
4. Abbruchkriterien 7
5. falsch-positive und falsch-negative Reaktionen

D. Auswertung der Koronarangiographieprotokolle 8

E. Auswertung der Belastungs-EKGs 10

1. Messen der ischämisch-bedingten ST-Streckensenkungen 10
2. Fahndung nach Extrasystolen (VES und/oder SVES) 11

F. Vergleich von Belastungs-EGK und Koronarogramm 11

G. Ergebnisse 12

I. Statistische Daten und deren Auswertung 12

II. Darstellung der Ergebnisse 13

H. Diskussion der Ergebnisse 18

J. Zusammenfassung 20

K. Literaturverzeichnis 22

A. EINLEITUNG

Schon vor Tausenden von Jahren sind Menschen an der koronaren Herzkrankheit gestorben. Die koronare Herzkrankheit ist eine der häufigsten Erkrankungen überhaupt. Sie stellt ein ernstes gesundheitliches Problem und eine Herausforderung in bezug auf Diagnostik, Therapie und Morphologie dar.

Immer mehr Menschen jüngeren und mittleren Lebensalters leiden und sterben an dieser Erkrankung, die bei den über 45jährigen Männern bereits häufiger zum Tode führt, als alle Geschwulsterkrankungen zusammen.

Die Sterblichkeit an Koronarkrankheiten übertrifft z.B. auch die Anzahl der Unfalltoten um das Fünffache (18).

Koronarinsuffizienz ist ein Begriff aus der Pathophysiologie, der vor mehr als 40 Jahren von Rein (1931) geprägt wurde. Von Dietrich und Schwiegk (1933) wurde er in seiner Bedeutung für die Klinik der Angina pectoris erkannt und von Büchner (1934) in die allgemeine Pathologie eingeführt.

Definitionsgemäß besteht eine Koronarinsuffizienz, wenn ein Mißverhältnis vorliegt zwischen augenblicklichem O_2-Bedarf und der O_2-Zufuhr, wobei ein Teil des Myocards oder auch das ganze Herz betroffen sein können (3,5,6,10,24,28).

Häufigste Ursache der Koronarinsuffizienz (90 % der Fälle) ist die *Koronarsklerose.* Die Koronarsklerose ist ein multifaktoriell verursachter und unterhaltener Prozeß mit einem breiten Spektrum morphologischer Veränderungen. Diese führen zu Änderungen der Wandeigenschaften und des Innenlumens der Koronargefäße. Charakteristisch für den arteriosklerotischen Prozeß sind herdförmige, beetartige Veränderungen, die primär in der Gefäßintima auftreten (stenosierende Koronarsklerose) (10,18,24).

B. FRAGESTELLUNG DER EIGENEN ARBEIT

Ziel der vorliegenden Arbeit sollte es sein, das Ausmaß der Korrelation zwischen den Ergometriebefunden und den Angiographiebefunden bei einem ausgewählten Patientengut mit koronarer Herzerkrankung an der Medizinischen Poliklinik der Universität Würzburg zu prüfen.

Dabei fand sich bei retrospektiver Bearbeitung der Protokolle ein Kollektiv von 217 Probanden mit Koronarstenosen 1. bis 4. Grades.
Aus diesem Kollektiv wurde ein Subkollektiv von 97 Probanden mit Koronarstenosen über 70 % gebildet.

In dieser Arbeit wurden die ischämischen ST-Streckensenkungen von 1 mm und darüber als positiv im Sinne der koronaren Herzkrankheit gewertet und mit

a) Zahl der stenosierenden Koronargefäße 1. bis 4. Grades,
b) Zahl der Koronargefäße mit Stenosen von über 70 %

verglichen.
Zusätzlich wurde versucht, die Bedeutung der Extrasystolen in der Ergometrie für die Ausprägung der koronaren Herzkrankheit zu prüfen.

C. METHODIK

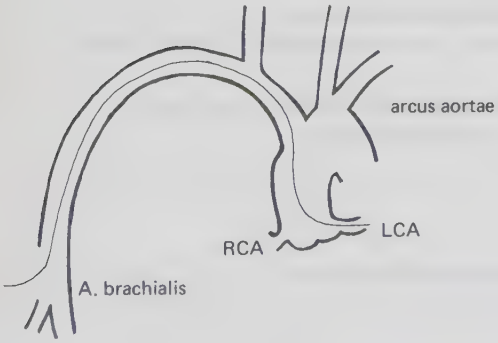
I. Angiographie

1. Bedeutung der Koronarangiographie

Die Koronarangiographie nach den Methoden von Sones (1960) und Judkins (1967) erlaubt mit großer Sicherheit eine koronare Herzerkrankung nachzuweisen oder auszuschließen. Dieses Untersuchungsverfahren ist sehr leistungsfähig. Es können Gefäße bis zu einer Größenordnung von 0,1 – 0,2 mm dargestellt werden.
Die Koronarangiographie gibt uns Aufschluß über Veränderungen im Koronargefäßsystem sowie über das Vorhandensein von Anastomosen und Kollateralen (11,21,24,25,29).

Schematische Darstellung der Katheterlage in der linken Koronararterie

Sones–Technik



Schematische Darstellung der Katheterlage in der linken Koronararterie

Judkins–Technik

2. a) Indikationen

Heute werden drei grundsätzliche Indikationsgruppen zur Korononarangiographie anerkannt (10,21,24,25,29,31):

Sicherung der Diagnose einer koronaren Herzerkrankung

- Typische Angina pectoris bei Fehlen sonstiger Befunde
- Differentialdiagnose Kardiomyopathie, Koronarinsuffizienz bei atypischem Infarkt-EKG
- ungeklärte ST- und T-Veränderungen, die eine koronare Herzkrankheit möglich erscheinen lassen.

Abklärung koronarchirurgischer Therapiemöglichkeiten

- stabile oder instabile Angina pectoris
- Postinfarkt–Angina bei jüngeren Patienten
- Verdacht auf Ventrikelwandaneurysma
- Feststellung der Koronaranatomie vor Operation eines Klappenfehlers im mittleren und höheren Lebensalter.

Beurteilung der Prognose

- juveniler Infarkt
- Kontrolle nach Anlegen eines aortokoronaren Bypasses
- ungeklärte Herzrhythmusstörung von klinischer Bedeutung
- Mehrgefäßstenosen,
- pathologische EKG-Veränderungen bei Personen mit großer Verantwortung für das Leben anderer Menschen (Piloten, Busfahrer u.a.).

2. b) Komplikationen

Komplikationen der Koronarangiographie sind (10,19,21,24):

- Herzinfarkt
- Hirnembolie
- Tod
- Rhythmusstörungen
  Herzstolpern, -flimmern, -stillstand
- Gefäßkomplikationen
  thrombosierter Gefäßverschluß, periphere Embolien, umschriebene Gefäßstörungen am Unterarm oder Bein, Nachblutung, Gefäßperforation
- Kontrastmittelunverträglichkeit

In einer großen amerikanischen Sammelstatistik (Abrams und Adams, 1975) wird eine Mortalitätsrate von 0,06 % im Katheterlabor mit mehr als 400 Untersuchungen pro Jahr angegeben.

Tödliche Zwischenfälle wurden fast ausschließlich bei Patienten mit schwerer allgemeiner Gefäßsklerose bzw. Stenosen des Hauptstammes der linken Koronararterie beobachtet, während ernste Komplikationen bei Patienten mit normalen Koronararterien extrem selten sind (Bourassa und Noble, 1976) (zit. 24).

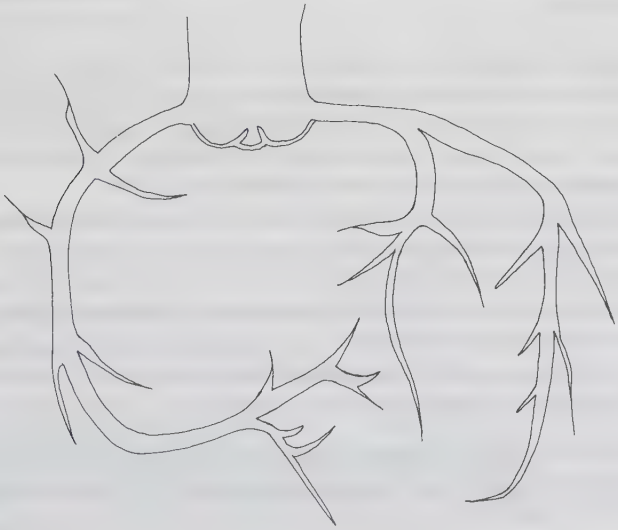
Heute wird die Mortalitätsrate bei einer Koronarangiographie und einer Linksherzkatheteruntersuchung von den größten Zentren der Welt mit etwa 0,1 % angegeben. Nach Kaltenbach liegt sie noch niedriger, nämlich mit 1 Todesfall auf mehr als 2000 Untersuchungen (10).

2. *c) Kontraindikationen*

Als Kontraindikationen seien schließlich genannt:

- Hämorrhagische Diathese
- schwere Kontrastmittelallergie
- überschießender Antikoagulantieneffekt
- bedeutsame unheilbare Zweiterkrankung

3. *Befundschema für koronarangiographische Befunde, das in der vorliegenden Arbeit angewandt wurde*



Von DeBakey und Mitarbeitern 1968 (zit. 21) wurde eine Kodifizierung angegeben, deren Bedeutung in der statistischen Auswertung liegt.
Diese Kodifizierung wurde in der vorliegenden Arbeit angewandt.
Dabei wurden berücksichtigt:

1. Versorgungstyp: N = Normaltyp, R = Rechtstyp, L = Linkstyp
2. Ausdehnung: L_{1-4} = lokalisiert in 1 – 4 Gefäßen, D_{1-4} = diffus in 1 – 4 Gefäßen
3. Lokalisation: 1 = Hauptstamm linke Koronararterie, d = Ramus interventricularis (descendens) anterior, c = Ramus circumflexus, r = rechte Kranzarterie.
4. Schweregrad: I – IV
   Eine 75%ige Stenose des Ramus interventricularis anterior in Kombination mit einem Verschluß des Ramus circumflexus sowie diffuse Veränderungen der Arteria coronaria dextra beim Normalverteilungstyp wurden also durch die Formel ausgedrückt:

$$NL_2\ d\ II\ c\ IV\ D_1\ r$$

II. Belastungs–EKG

1. Bedeutung der EKG-Belastung

Das Ziel des Belastungs-EKGs ist, die Arbeit und den O_2-Verbrauch des Herzens unter kontrollierten Bedingungen zu steigern.
Hierdurch soll bei Vorliegen einer stenosierenden Koronarsklerose eine lokale Durchblutungsnot im Herzmuskel durch Ausschöpfung der Koronarreserve provoziert werden (10,18,24).

Dies läßt sich im positiven Fall an ischämischen ST-Streckensenkungen erkennen.
Das Belastungs-EKG ist, trotz der Gefährlichkeit von 1 Todesfall auf 10 000 Patienten (4) nach wie vor die brauchbarste und treffsicherste sowie die bestgeeignetste Funktionsprobe, um Aussagen über das Auftreten einer Myocardischämie zu machen, was durch Koronarangiographie und Autopsie bestätigt werden kann (10,24).

Durch Belastung können auch ernst zu bewertende Herzrhythmusstörungen auftreten, die ein wichtiger Hinweis auf eine koronare Herzkrankheit sein können (14,24).

Ziel dieser Arbeit sollte der Vergleich der ischämischen ST-Streckensenkungen von 1 mm und mehr im Belastungs-EKG mit

a) Zahl der stenosierenden Koronargefäße 1. bis 4. Grades,
b) Zahl der Koronargefäße mit Stenosen über 70 % sein.

Nach Dietz und Walter (zit.9) haben Patienten mit Koronarstenosen in nur 40 % der Fälle ein pathologisches Ruhe-EKG. Deshalb reicht ein Ruhe-EKG nicht aus, um eine koronare Herzkrankheit aufzudecken.

2. Indikationen

Als Indikationen für ein Belastungs-EKG in Zusammenhang mit der Diagnose einer koronaren Herzkrankheit kommen in Betracht (4,10,14):

- Brustschmerzen bei Belastung (Bestätigung oder Ausschluß einer Belastungskoronarinsuffizienz)
- Fahndung nach Belastungskoronarinsuffizienz bei Patienten ohne subjektive Herzbeschwerden, die einen Herzinfarkt durchgemacht haben (ab 8. Woche) oder bei Personen bestimmter Gruppen (z.B. Piloten, Omnibusfahrer u.a.)
- Klassifizierung des Schweregrades einer Belastungskoronarinsuffizienz
- Beurteilung des Verlaufs und des Therapieerfolges bei Patienten mit bekannter koronarer Herzerkrankung
  a) nach Medikamenten und Bewegungstherapie,
  b) nach Koronaroperation

Die Aussagekraft des Belastungs-EKGs ist groß, wenn es mit geeigneter Methode, Sorgfalt und ausreichender Erfahrung eingesetzt wird.

3. Kontraindikationen

Kontraindikationen (im Einzelfall abzuwägen) für das Belastungs-EKG, die in Übereinstimmung mit der Literatur gelten:

- akuter Myocardinfarkt
- schwere Belastungs-Angina-pectoris
- akute Myocarditis oder Pericarditis
- Stauungsherzinsuffizienz
- Hypertonie (über 220/120 mmHg)
- frische thromboembolische Prozesse

4. Abbruchkriterien

Abbruchkriterien, die in Übereinstimmung mit der Literatur gelten (Kaltenbach, Scherer):

- schwere Angina pectoris oder Dyspnoe
- ST-Senkungen oder -Hebungen über 2 mm
- zunehmende Anzahl oder polytope Extrasystolen
- Extrasystolen in 2er- und 3er-Ketten
- Kammerflimmern oder -flattern
- Störung der intraventrikulären oder der atrioventrikulären Überleitung
- systolischer Blutdruck über 250 mmHg, diastolischer Blutdruck über 130 mmHg, fehlender Anstieg oder Abfall des systolischen Blutdrucks.

5. *Falsch-positive und falsch-negative Reaktionen im Belastungs-EKG* (4,6,10,14,18,24):

Wie bei allen klinischen Tests muß auch beim Belastungs-EKG mit falsch-positiven und falsch-negativen Aussagen gerechnet werden.

Falsch-pathologische Belastungs-EKG-Reaktionen können vorgetäuscht sein durch:

- Herzglykoside
- Hypokaliämie nach Vorbehandlung mit Laxantien und Antihypertensiva

Falsch-normale Belastungs-EKG-Reaktionen können vorgetäuscht sein durch:

- zu niedrige oder unzureichende Belastung,
- antianginöse Vorbehandlung mit Betablockern, Kalziumantagonisten, Nitraten.

Auch die Koronarangiographiebefunde sind nicht frei von Fehlinterpretationen (10, 21,22).

Beim Vergleich der beiden Methoden Belastungs-EKG und Koronarangiographie findet sich ein grundsätzlicher Unterschied:

- Die Koronarangiographie erfaßt die morphologischen oder die anatomischen Veränderungen der Koronargefäße, während
- das Belastungs-EKG den Funktionszustand des Myocards widerspiegelt.

D. AUSWERTUNG DER KORONARANGIOGRAPHIEPROTOKOLLE

Als Ausgangsmaterial für die vorliegende Arbeit dienten die angiographischen Protokolle und die dazugehörigen Belastungs-EKGs.

Retrospektiv wurden die Protokolle der in der Zeit von 1972 bis 1980 an der Universitäts-Poliklinik Würzburg angiographierten Patienten ausgewertet.

Dabei fanden sich 217 Patienten mit koronarer Herzerkrankung im Alter von 31 bis 60 Jahren.

Auf jedem Koronarangiographieprotokoll sind u.a. das Alter, das pathologische Koronarangiogramm sowie ein Befundschema mit dem Versorgungstyp, Zahl, Lokalisation und Stenosegrad der betroffenen Koronargefäße verzeichnet.

Patienten, die neben einer koronaren Herzkrankheit noch andere Erkrankungen wie Herzfehler, Hypertonie aufwiesen und/oder eine Koronaroperation hinter sich hatten, wurden in den 217 erfaßten Fällen nicht berücksichtigt.

Bei der Angiographie bediente sich die Medizinische Poliklinik der Methoden nach Sones und Judkins.

Die Indikation zur selektiven Koronarangiographie wurde nach entsprechenden Voruntersuchungen gestellt. Dazu gehörte eine eingehende Anamnese, die körperliche Untersuchung, ein Ruhe- und Belastungs-EKG und die Röntgenuntersuchung der Thoraxorgane, nach Möglichkeit auch eine Herzvolumenbestimmung im Liegen.

Bei Hinweisen auf weitere kardiale Störungen oder Infarktfolgen wurden entsprechende, nicht invasive Zusatzuntersuchungen, wie z.B. die Ableitung eines Phonokardiogramms, einer Karotispulskurve, eines Ultraschallkardiogramms oder eine Rhythmusanalyse vorgenommen.

Die 217 Patienten mit Koronarstenosen 1. bis 4. Grades wurden in drei Gruppen nach Zahl der Gefäßbeteiligung eingeteilt.

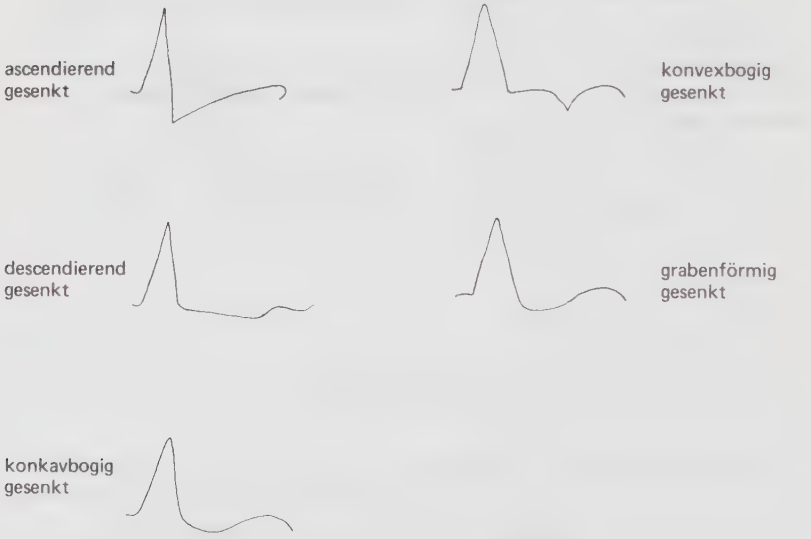
Bei einer weiteren Auswertung wurde von den 217 Probanden ein Subkollektiv mit Koronarstenosen über 70 % erfaßt und weiter nach Zahl der Gefäßbeteiligung in drei Gruppen eingeteilt.

E. AUSWERTUNG DER BELASTUNGS-EKGs

1. Messen der ischämisch-bedingten ST-Streckensenkungen

Es wurden die Belastungs-EKGs der 217 Patienten mit koronarer Herzkrankheit nach den ST- Streckensenkungen und Extrasystolen (ventrikuläre und/oder supraventrikuläre Extrasystolen) ausgewertet. Dabei wurden die Fälle mit den ischämischbedingten ST-Streckensenkungen von 1 mm und darüber in den Extremitäten- und Brustwandableitungen mit waagerechten, absteigenden und langsam ansteigenden Verlaufsformen ausgewertet.

Die ischämischen ST-Streckensenkungen gibt schematisch die folgende Abbildung wieder:



Ausgeschlossen von den erfaßten Belastungs-EKGs waren Patienten mit WPW-Syndrom, Linksschenkelblock und AV-Block 3. Grades.

Nicht sicher ausgeschlossen waren Patienten unter Therapie mit Digitalis und antianginösen Arzneimitteln sowie Patienten mit Hypokaliämie nach Langzeiteinnahme von Laxantien und Antihypertensiva.

2. Fahndung nach Extrasystolen (VES und/oder SVES)

Bei der Fahndung nach den VES und SVES in den Belastungs-EKGs wurden die Fälle mit ES (VES und/oder SVES) ausgewertet.

Die EKG-Belastung wurde an der Medizinischen Poliklinik Würzburg am Fahrradergometer im Liegen in submaximalen Leistungsstufen durchgeführt, wobei Alter und klinischer Befund sowie die Indikationen zum Abbruch der Belastung beachtet wurden.

Diese Form der Belastung am Ergometer gilt heute als die sicherste.
Bei Berücksichtigung der Indikationen, Kontraindikationen und der Indikationen zum Abbruch der Belastung sowie bei optimaler Ausrüstung ist das Risiko außerordentlich gering.

F. VERGLEICH VON BELASTUNGS-EKG UND KORONAROGRAMM

Als Ausgangsmaterial für die vorliegende Arbeit dienten Ergometrieprotokolle der 217 angiographierten Patienten mit pathologischem Koronarogramm.

Die angiographischen Befunde wurden den Belastungs-EKGs mit ischämischen ST-Strekkensenkungen gegenübergestellt, wobei eine Untergruppe von Probanden mit Stenosen von über 70 % herausgehoben wurde.

Dann wurde die Zahl der Fälle mit ischämischen ST-Streckensenkungen von 1 mm und darüber bei Ein-, Zwei- und Dreigefäßerkrankungen mit Stenosen 1. bis 4. Grades festgestellt.

Bei einem weiteren statistischen Vergleich wurde die Zahl der Fälle mit ischämischen ST-Streckensenkungen bei Ein-, Zwei- und Dreigefäßerkrankungen mit Stenosen über 70 % und die Zahl der Fälle mit ES (SVES und/oder VES) bei der Gesamtzahl der koronarangiographierten Patienten festgestellt.

G. ERGEBNISSE

I. Statistische Daten und deren Auswertung

a)

n=Anzahl d.KHK mit Stenosen 1. bis 4. Grades	1 Gefäß	2 Gefäße	3 Gefäße	n=Anzahl d.KHK mit Stenosen über 70 %	1 Gefäß	2 Gefäße	3 Gefäße
217	24 (11%)	58 (26%)	135 (62%)	97	15 (16%)	35 (36%)	47 (48%)

b)

n=Anzahl d.Fälle mit ischäm. ST-Strek-kensenk.	1 Gefäß	2 Gefäße	3 Gefäße	n=Anzahl d Fälle mit ischäm. ST-Strek-kensenk.	1 Gefäß	2 Gefäße	3 Gefäße
n = 173 79%	16 (66%)	42 (73%)	115 (85%)	81 (83%)	11 (73%) (+7%)	28 (80%) (+7%)	42 (89%) (+4%)

c)

n=Anzahl d.KHK mit Stenosen 1. bis 4. Grades	ES (mit ES)	∅ ES (ohne ES)	n=Anzahl d.Fälle m. ES = 170 = 100 %	VES	SVES		
217	170 (78%)	47 (22%)	170 (100%)	135 (80%)	35 (20%)		

II. Darstellung der Ergebnisse

n = 217 KHK mit
CS 1. bis 4. Grades

1-Gefäßerkrankung
n = 24 Fälle, davon
zeigten 16 Fälle
ischämische ST-
Streckensenkungen
= 66 %

2-Gefäßerkrankung
n = 58 Fälle, davon
zeigten 42 Fälle
ischämische ST-
Streckensenkungen
= 73 %

3-Gefäßerkrankung
n = 135 Fälle, davon
zeigten 115 Fälle
ischämische ST-
Streckensenkungen
= 85 %

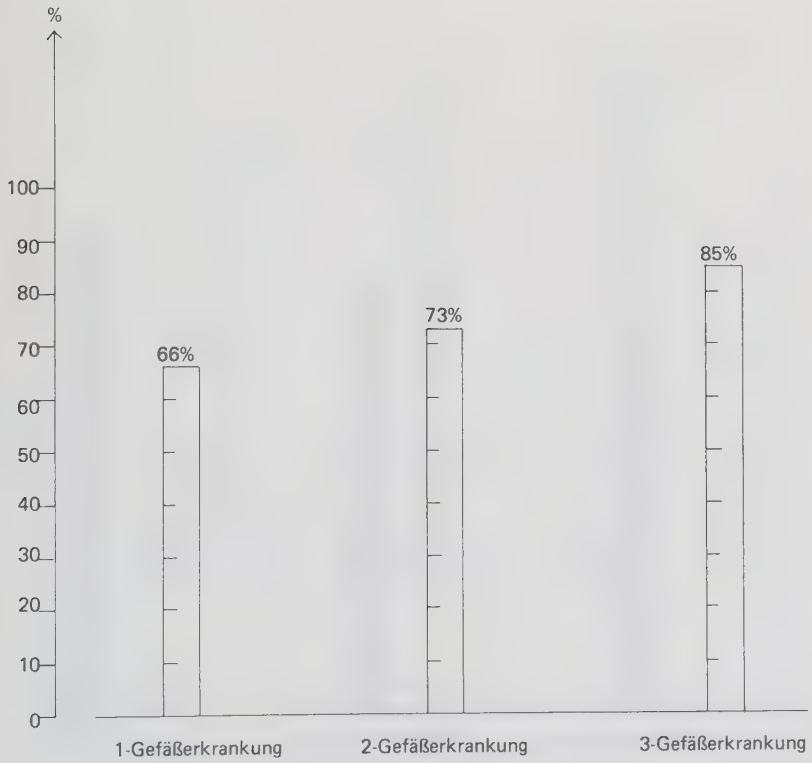


Abb.1: Häufigkeit der ischämischen ST-Streckensenkungen in % bei CS 1. bis 4. Grades

n = 97 KHK = 100%
mit CS von über 70%

1-Gefäßerkrankung
n = 15, davon
11 Fälle mit
ischäm. ST-
Streckensenkungen
= 73%

2-Gefäßerkrankung
n = 35, davon
28 Fälle mit
ischäm. ST-
Streckensenkungen
= 80%

3-Gefäßerkrankung
n = 47, davon
42 Fälle mit
ischäm. ST-
Streckensenkungen
= 89%

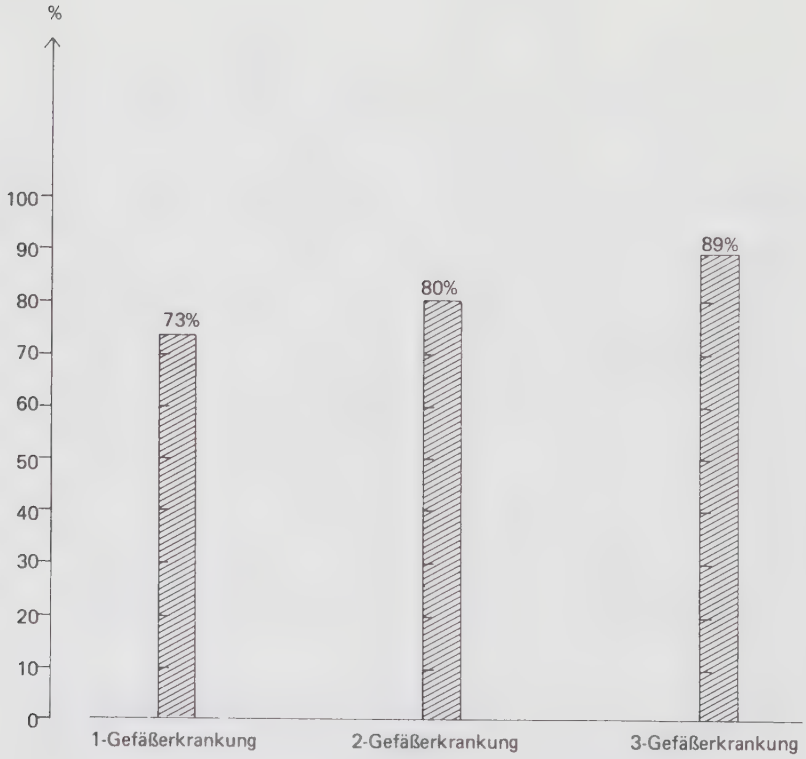
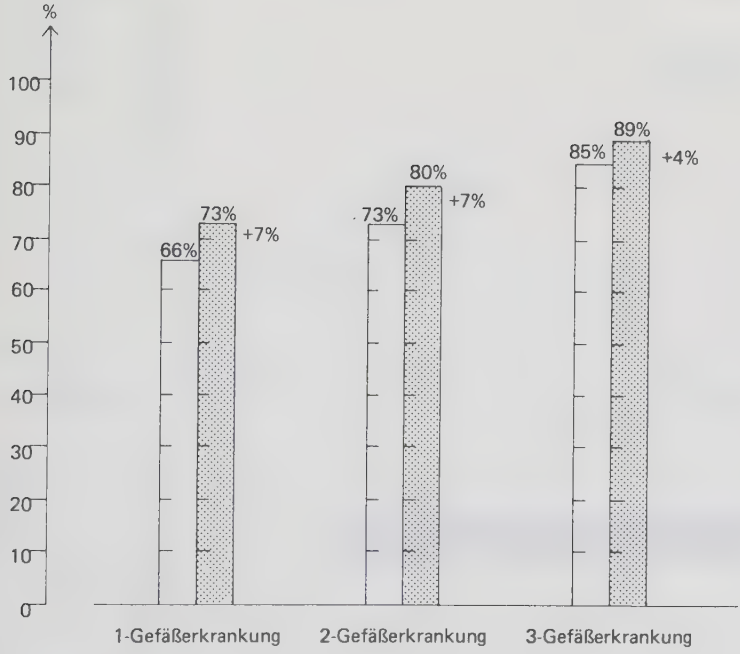


Abb. 2: Häufigkeit der ischämischen ST-Streckensenkungen in % bei CS von über 70%

Abb. 3: Vergleich der ischämischen ST-Streckensenkungen in Prozenten mit
a) Zahl der Koronargefäße mit Stenosen 1. bis 4. Grades = □
b) Zahl der Koronargefäße mit CS über 70 % = ▨



Häufigkeit der ischämischen ST-Streckensenkungen in % mit Koronarstenosen 1. bis 4. Grades von der Gesamtzahl der 217 Patienten mit KHK

a)

n = 217 KHK mit Stenosen 1. bis 4. Grades = 100%

ischäm. ST-Streckensenk. n = 173 (79%)

keine ischäm. ST-Streckensenk. n = 44 (21%)

Abb. 4a

Häufigkeit der ischämischen ST-Streckensenkungen in % mit Koronarstenosen über 70 % von der Gesamtzahl der 97 KHK

b)

n = 97 KHK mit Koronarstenosen über 70% = 100%

ischäm. ST-Streckensenk. 81 (83%)

keine ischäm. ST-Streckensenk. 16 (17%)

Abb. 4b

Häufigkeit und Bedeutung der Extrasystolen bei KHK

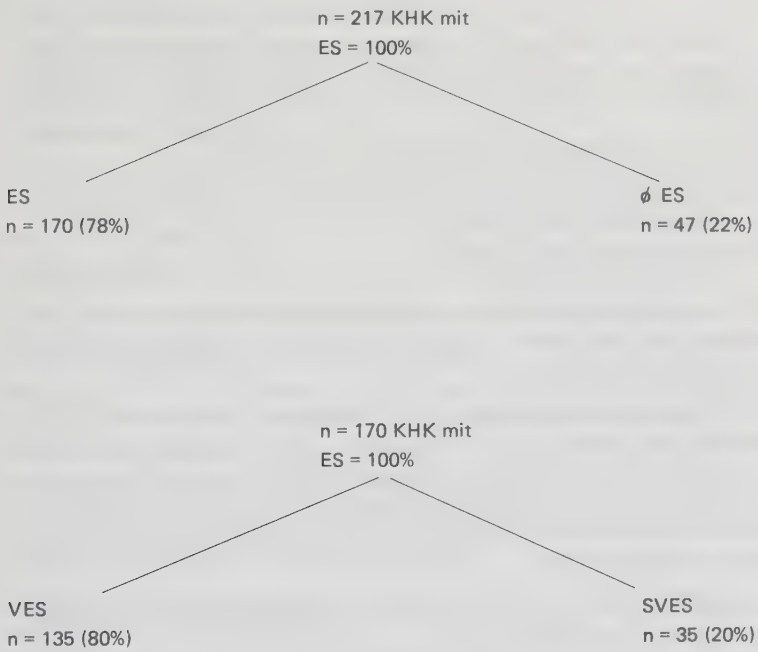


Abb. 5

H. DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Wie aus der Abb.1 ersichtlich ist, läßt sich ein prozentualer Anstieg der ischämischen ST-Streckensenkungen mit der Zahl der Koronargefäße mit Stenosen 1. bis 4. Grades feststellen.

Dabei beträgt der Prozentsatz der ischämischen ST-Streckensenkungen

66% bei Beteiligung von 1 Gefäß,
73% bei Beteiligung zweier Gefäße und
85% bei Beteiligung dreier Gefäße.

Das zeigt einen Anstieg von 7 %, wenn statt eines Gefäßes zwei Gefäße betroffen sind (66% auf 73%) und einen sprunghaften Anstieg um weitere 12% (73% auf 85%), wenn drei Gefäße betroffen sind.

Abb. 2 zeigt einen Anstieg der prozentualen Häufigkeit der ischämischen ST-Streckensenkungen mit zunehmender Zahl der Koronarstenosen über 70%. Der Prozentsatz betrug bei 1 Gefäßbefall 73%, beim Befall zweier Gefäße 80% und beim Befall dreier Gefäße 89%. Diese Angaben zeigen einen Anstieg um 7% (73% auf 80%), wenn statt eines Gefäßes 2 Gefäße befallen sind und einen weiteren Anstieg um 9%, wenn 3 Gefäße befallen sind (80% auf 89%).

Die Abb. 3 umfaßt die Abb.1 und 2 und zeigt die prozentuale Häufigkeit der ischämischen ST-Streckensenkungen, die mit

a) Zahl der Koronarstenosen 1. bis 4. Grades und
b) mit Zahl der Koronargefäße mit Stenosen über 70%
verglichen werden.

Aus der Abb. 3 geht hervor, daß der Prozentsatz der ischämischen ST-Streckensenkungen bei Erkrankung eines Gefäßes, das Stenosen über 70% aufweist, um 7% höher liegt, als wenn ein Gefäß 1. bis 4. Grades stenosiert ist, kenntlich am Unterschied zwischen 66% und 73%.

Ebenso liegt der Prozentsatz der ischämischen ST-Streckensenkungen bei Erkrankung zweier Gefäße, die Stenosen über 70% aufweisen, um 7% höher, als wenn zwei Gefäße 1. bis 4. Grades stenosiert sind, kenntlich am Unterschied zwischen 73% und 80%.

Wenn jedoch 3 Gefäße Stenosen über 70% aufweisen, so liegt der Prozentsatz der ischämischen ST-Streckensenkungen nur um 4% höher, als wenn 3 Gefäße 1. bis 4. Grades stenosiert sind, kenntlich am Unterschied zwischen 85% und 89%.

Ähnliche Untersuchungen sind in der Literatur beschrieben.

Nach Bartel et al. (1974) (zit. 24) steigt die Häufigkeit eines pathologischen Belastungs-EKGs mit der Anzahl der stenosierenden Gefäße.
Sie betrug 40% bei Erkrankung eines Gefäßes, 66% bei Erkrankung zweier Gefäße und 76% bei Erkrankung dreier Gefäße.
Auch Roskamm (1977) und Kaltenbach et al. (10) fanden bei ihren zahlreichen Untersuchungen eine hohe Übereinstimmung zwischen den Belastungs-EKGs und der Anzahl der stenosierenden Koronargefäße.

In der Abb. 4a ist ersichtlich, daß von den 217 Patienten (100%) mit Stenosen 1. bis 4. Grades 173 Fälle ischämische ST-Streckensenkungen aufwiesen. In Prozenten ausgedrückt ergibt das 79%.

Die restlichen 44 Fälle (= 21%) zeigten keine ischämischen ST-Streckensenkungen.

Bei der Gesamtzahl von 217 Patienten fanden sich 97 Fälle mit Koronarstenosen über 70%, die in der Abb. 4b mit 100% angenommen wurden.

Davon wiesen 81 Patienten ischämische ST-Streckensenkungen auf, das entspricht 83% der Fälle. 16 Patienten jedoch zeigten keine ischämischen ST-Streckensenkungen, das sind 17%.

Diese Resultate entsprechen ähnlichen Untersuchungen in der Literatur:

Heinecker (zit.28) fand bei etwa 80% aller Menschen mit erheblich stenosierenden Koronarsklerosen ein eindeutig pathologisches Belastungs-EKG.

Dietz und Walter (zit. 9) fanden bei etwa 40% der Patienten mit Koronarstenosen ein pathologisches Ruhe-EKG. Diese wurden für Koronarkranke gehalten. Von den verbliebenen 60% hatten die Hälfte ein pathologisches Belastungs-EKG, d.h. 30% zusätzlich zu pathologischen Ruhe-EKGs. Daraus ergibt sich, daß etwa 70% der Patienten mit Koronarstenosen ein pathologisches EKG aufweisen können.

In der vorliegenden Arbeit zeigt sich ein hoher Prozentsatz von ischämischen ST-Strekkensenkungen beim Befall eines Gefäßes, der dadurch zu erklären ist, das verhältnismäßig wenige Patienten mit transmuralem Herzinfarkt beteiligt waren.

Roskamm et al. (24) fand bei ähnlichen Untersuchungen, aber mit einem hohen Anteil von Patienten mit durchgemachtem transmuralem Herzinfarkt (bis 95%) einen niedrigen Prozentsatz an ischämischen ST-Streckensenkungen bei 1-Gefäßerkrankung.

Dies bestätigt indirekt die Tatsache, daß die meisten Infarktpatienten mit 1-Gefäßerkrankung keine ischämischen ST-Streckensenkungen mehr aufweisen.

Der prozentuale Anstieg der Häufigkeit der ST-Streckensenkungen von 79% bei Koronarerkrankung mit Stenosen 1. bis 4. Grades auf 83% bei Koronarerkrankung mit Stenosen von über 70% bestätigt die Tatsache, daß die Empfindlichkeit des Belastungs-EKGs mit Zunahme der Stenosen steigt.

In der Literatur findet man sehr unterschiedliche Angaben über die Treffsicherheit des Belastungs-EKGs im Vergleich zu den Ergebnissen der Koronarangiographie (8,9,11,14, 24,30).
Diese unterschiedlichen Angaben in der Literatur sind nicht nur durch z.T. oft methodisch bedingten Fehlbeurteilungen und Interpretationen von Belastungs-EKGs und Koronarangiographiebefunden zu erklären, sondern auch durch die grundsätzlichen Unterschiede, die beide Methoden aufweisen:
Die Angiographie zeigt anatomische Veränderungen in den Koronargefäßen, während das Belastungs-EKG die Funktion des Herzens bei erhöhter Leistung erfaßt.

Wie aus der Abb. 5 erichtlich ist, lassen sich in den Ergometriebefunden von den 217 koronarkranken Patienten in 170 Fällen (78%) Extrasystolen und in 47 Fällen (22%) keine Extrasystolen nachweisen.

Von den 170 Probanden mit Extrasystolen fanden sich wiederum bei 135 Fällen (80%) ventrikuläre Extrasystolen und bei 35 Fällen (20%) supraventrikuläre Extrasystolen.

Diese Ergebnisse stimmen mit der Literatur überein.

Im koronargefährdeten Alter werden Rhythmusstörungen durch Belastung ausgelöst. Obwohl sie unspezifisch sind, können sie einen wichtigen Hinweis auf eine koronare Herzerkrankung liefern, da sie ein Hypoxieäquivalent darstellen können.

J. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde das Ausmaß der Korrelation zwischen den Ergometriebefunden und den Angiographiebefunden von 217 Patienten mit koronarer Herzerkrankung an der Univeritäts-Poliklinik in Würzburg geprüft.

Dabei wurden die ST-Streckensenkungen von 1 mm und darüber als positiv im Sinne der koronaren Herzkrankheit gewertet und mit

a) Zahl der stenosierenden Koronargefäße 1. bis 4. Grades,
b) Zahl der Koronargefäße mit Stenosen über 70% verglichen.

Zusätzlich wurde versucht, die Bedeutung der ES in der Ergometrie für die Ausprägung der KHK festzustellen.

Folgende Ergebnisse wurden festgestellt:

1. Die prozentuale Häufigkeit der ischämischen ST-Streckensenkungen steigt mit der Anzahl der stenosierenden Koronargefäße 1. bis 4. Grades.

2. Die prozentuale Häufigkeit der ischämischen ST-Streckensenkungen bei Patienten mit Koronarstenosen von über 70% liegt höher als bei Patienten mit Koronarstenosen 1. bis 4. Grades.

3. Bei den 217 ergometrierten Patienten wurden in 78% der Fälle Extrasystolen nachgewiesen. Davon wiesen wiederum 80% VES und 20% SVES auf. Die Extrasystolen können daher ein wichtiger Hinweis auf eine koronare Herzerkrankung sein.

Diese Ergebnisse stimmen weitgehend mit Angaben in der Literatur überein.

K. LITERATURVERZEICHNIS

1 Arntzenius, A.C., Epstein, F.H., Günther, K.H., Kornitzer, M., Ménard, j., Strasser, T.:
Prophylaxe der koronaren Herzkrankheit
Hrsg.i.Zus.arb.m. R. De Boeck
Verlag Gerhard Witzstrock, Baden-Baden, Köln, New York (1978)

2 Börger, H.H.: EGK-Information, Medizinische Praxis, Band 48
Hrsg.: Prof.Dr. Alexander Sturm jr. (Herne/W)
Dr. Dietrich Steinkopff Verlag, Darmstadt (1974)

3 Brusis, O.A., Buchwalsky, R., M. Hübel, H.G. Ilker, K. Jung, P. Kapustin, P. Katz, O.E. Krasemann, D. Lagerstrøm, J. Mönnich, W. Müller, H. Rösch, J. Schamgold, E. Senn, K. Traenckner, B. Tschirdewahn, H. Weber, J. Wicharz:
Handbuch der Koronargruppenbetreuung
Wege der Patientenführung, Band 1
Hrsg.: O.A. Brusis, Königsfeld, H. Weber, Benediktbeuren
perimed Fachbuch-Verlagsges.mbH, Erlangen (1980)

4 Csapo, G.: Konventionelle und intrakardiale Elektrokardiographie
Hrsg.: Ciba-Geigy GmbH
Werk Verlag Dr. Banaschewski, München-Gräfelfing (1980)

5 Hamperl, H.: Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und der pathologischen Anatomie
Springer-Verlag OHG Berlin, Göttingen, Heidelberg (1960)

6 Hochrein, H., Lehmann, H.-U., Helwig, H.-P.: EKG-Veränderungen bei Koronarinsuffizienz und unter dem Einfluß von Digitalis
in: Klinikarzt 4, 10 (1975)
perimed Verlag Dr.med. D. Straube, Erlangen

7 Kaltenbach, M.: Die Belastungsuntersuchung von Herzkranken
in: Kardiologische Diagnostik
Hrsg.: Boehringer Mannheim GmbH
Großdruckerei und Verlag Mannheimer Morgen
Mannheim (1974)

8 Kaltenbach, M., Lichtlen, P.: Coronary Heart Disease
Int. Symposium, Frankfurt/Jan. 1970
Hrsg.: Kaltenbach, M., Lichtlen, P.
Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart (1971)

9 Kaltenbach, M., Lichtlen, P., Balcon, Raphael, Bussmann, W.D.:
Coronary Heart Disease
Georg Thieme publishers, Stuttgart (1978)

10 Kaltenbach, M., Roskamm, H.: Vom Belastungs-EKG zur Koronarangiographie
Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York (1980)

11 Kardiologische Akzente, Heft 42
Koronarangiographie – Stenosen life

12 Kardiologische Akzente, Heft 48
Extrasystolen – harmlose Outsider oder Terroristen?
Chemiewerk Homburg, Zweigniederl.d. Degussa, Frankf.a.Main

13 Kardiologische Akzente, Heft 80
Coronaria constricta

14 Klepzig, H.: Belastungsprüfungen von Herz und Kreislauf
Kurzmonographien Sandoz 16
Sandoz AG (1976)

15 Kober, G., Becker, H.-J.: EKG-Repetitorium
XXII. Beispiele zum Thema Belastungs-EKG
Deutsches Ärzteblatt, Heft 37 (Sept. 1975)

16 Kober, G, Becker, H.-J: EKG-Repetitorium
XXIII. Erregungsrückbildungsstörungen
Deutsches Ärzteblatt, Heft 52 (Dez. 1975)

17 Kober, G., Becker, H.-J.: EKG-Repetitorium
XXVI. Extrasystolen
Deutsches Ärzteblatt, Heft 6 (Febr. 1976)

18 Kober, G., Martin, K.-L., Bartelt, K.-M., Kaltenbach, M.:
Die koronare Herzerkrankung
Aesopus Verlag GmbH, Lugano, München (1976)

19 Lichtlen, P.: Koronare Herzerkrankung
Niedersächsisches Ärzteblatt 17/1977

20 Loogen, F., Credner, K.: Gefäßerkrankungen
Verlag Gerhard Witzstrock GmbH, Baden-Baden, Brüssel (1974)

21 Michel, D., Zimmermann, W., Alber, G.: Koronarangiographie
Kurzmonographien Sandoz Heft 15
Sandoz AG Nürnberg (1976)

22 Neuß, E., Trieb, G., Weidner, A.: Differentialdiagnose des EKG
F.K. Schattauer Verlag, Stuttgart, New York (1977)

23 Philbrick, J.T. u.Mitarb.: Die Aussagekraft des Belastungs-EKG
Münch.med.Wochenschr. 123 (1981) Nr. 5

24 Roskamm, H., Reindell, H.: Herzkrankheit, Pathophysiologie, Diagnostik, Therapie
Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York (1977)

25 Rudolph, W., Schinz, A.: Diagnostik der coronaren Herzerkrankung
Sonderdruck aus „Der Internist",
Heft 9, (1972)

26 Schettler, G.: Innere Medizin, Band I
Georg Thieme Verlag Stuttgart 1976

27 Schmidt, F.-L.: Herzschlagfrequenz und Leistung
S. Karger Verlag AG, Basel (1973)

28 Schrey, A.: Die koronare Herzkrankheit
Verlag Urban & Schwarzenberg, München, Wien,
Baltimore (1980)

29 Stauch, M.: Angina pectoris als Symptom der koronaren Herzkrankheit
Teil II
Heinr. Mack Nachf., Illertissen (1977)

30 Strauer, B.E.: Die medikamentöse Behandlung der koronaren Herzkrankheit
Bayer. Ärzteblatt 1/1980

31 Teicher, H.: termini novi Herz
Harro Boerner Verlag, München (1980)

LEBENSLAUF

Am 16. Dezember 1939 wurde ich als 4. Kind des Textilkaufmanns Mutie Hasiba und seiner Ehefrau Fathieh Hasiba, geb. Halauah, in Nablus/Jordanien geboren.

Nach dem Besuch der Grundschule und des Gymnasiums in Nablus beendete ich meine schulische Ausbildung 1959 mit dem Abitur.

Mein Medizinstudium begann ich 1960 in Heidelberg, setzte es in Erlangen und Würzburg fort und bestand das medizinische Staatsexamen im April 1967 an der Universität in Würzburg.

Nach meiner zweijährigen Medizinalassistentenzeit in Bad Kissingen und Hof/Saale erhielt ich im Juni 1969 die Approbation als Arzt.

Die Weiterbildung zum Facharzt absolvierte ich auf der inneren Abteilung des Kreiskrankenhauses Sulingen/Hann., in Bad Pyrmont und im Schwerpunktkrankenhaus in Rinteln/Weser, wo ich im Juli 1974 die Anerkennung als Facharzt für innere Medizin erhielt.
Am gleichen Haus in Rinteln war ich von 1974 bis 1978 als Oberarzt auf der inneren Abteilung tätig und anschließend Oberarzt im Kreiskrankenhaus Erbendorf/Opf.

Seit Oktober 1980 habe ich mich als praktischer Arzt in Eltmann/Main niedergelassen.

Dissertationsdruck
Schmitt & Meyer

Würzburg Ludwigkai 28a Tel. 7 23 80

Dissertationsdruck
Schmitt & Meyer

Würzburg Ludwigkai 28a Tel. 7 23 80